

## Beschreibung

## Verfahren zum Ersatzschalten von räumlich getrennten Vermittlungssystemen

- 5  
Zeitgemäße Vermittlungssysteme (Switch) verfügen durch redundantes Bereitstellen wichtiger interner Komponenten über ein hohes Maß an interner Betriebssicherheit. Damit wird im Normalbetrieb eine sehr hohe Verfügbarkeit der vermittlungstechnischen Funktionen erreicht. Treten jedoch massive äußere  
10 Einwirkungen auf (z.B. Feuer, Naturkatastrophen, Terroranschläge, kriegerische Einwirkungen etc.), so nutzen die getroffenen Vorkehrungen zur Erhöhung der Betriebssicherheit in der Regel wenig, weil Original- und Ersatzkomponenten des  
15 Vermittlungssystems sich am gleichen Ort befinden und damit in einem solchen Katastrophenfall mit hoher Wahrscheinlichkeit beide Komponenten zerstört bzw. funktionsunfähig geworden sind.
- 20 Als Lösung ist eine geographisch separierte 1:1 Redundanz vorgeschlagen worden. Demgemäß ist vorgesehen, jedem zu schützenden Vermittlungssystem einen identischen Klon als Redundanzpartner mit identischer Hardware, Software und Datenbasis zuzuordnen. Der Klon befindet sich im hochgefahrenen  
25 Zustand, ist aber trotzdem vermittlungstechnisch nicht aktiv. Beide Vermittlungssysteme werden von einem im Netz übergeordneten, realzeitfähigen Monitor gesteuert, der die Umschaltvorgänge steuert.
- 30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Ersatzschalten von Vermittlungssystemen anzugeben, das im Fehlerfall ein effizientes Umschalten eines ausgefallenen Vermittlungssystems auf einen Redundanzpartner sicherstellt.
- 35 Diese Aufgabe wird ausgehend von den im Oberbegriff von Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen durch die im kennzeichnenden Teil beanspruchten Merkmale gelöst.

Erfindungsgemäß wird im Zuge einer 1:1 Redundanz von einem übergeordneten Monitor - der in Hardware und/ oder Software realisiert werden kann - eine Kommunikation zu den paarweise angeordneten Vermittlungssystemen (1:1 Redundanz) aufgebaut.

- 5 Bei Kommunikationsverlust zum aktiven Vermittlungssystem schaltet der Monitor mit Unterstützung des Netzwerkmanagements und den zentralen Steuerungen der beiden Vermittlungssysteme auf das redundante Vermittlungssystem um.
- 10 Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass der Umschaltvorgang vom aktiven Vermittlungssystem auf das hot-standby Vermittlungssystem vom Netzwerkmanagement und den zentralen Steuereinheiten der beteiligten Vermittlungssystemen unterstützt wird. Damit ist die Erfindung insbesondere für klassischen Vermittlungssystem anwendbar, die TDM
- 15 Informationen durchschalten. Klassische Vermittlungssysteme weisen in der Regel derartige zentrale Steuereinheiten sowie so auf, so dass hier kein Mehraufwand erforderlich ist. Damit ist diese Lösung umfassend einsetzbar und wirtschaftlich,
- 20 weil im wesentlichen nur der Aufwand für den Monitor anfällt. Ferner ist sie extrem robust, der Doppelausfall des Monitors stellt kein Problem dar.

- 25 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

- Die Erfindung wird im folgenden anhand eines figürlich dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigt die Figur die Netzkonfiguration, auf der das erfindungsgemäße
- 30 Verfahren zum Ablauf gelangt. Demgemäss ist vorgesehen, jedem zu schützenden Vermittlungssystem (z. B. S<sub>1</sub>) einen identischen Klon als Redundanzpartner (z. B. S<sub>1b</sub>) mit identischer Hardware, Software und Datenbasis zuzuordnen. Der Klon befindet sich im hochgefahrenen Zustand, ist aber trotzdem ver-
- 35 mittlungstechnisch nicht aktiv (Betriebszustand "hot standby"). Damit ist eine hochverfügbare, über mehrere Lokationen verteilte 1:1 Redundanz von Vermittlungssystemen definiert.

Da die Vermittlungssysteme  $S_1$ ,  $S_{1b}$  TDM Informationen durchschalten, ist zusätzlich mindestens eine Crossconnect-Vorrichtung CC erforderlich, die den gesamten TDM Verkehr zwischen Vermittlungssystem  $S_1$  und redundanten Vermittlungssystem  $S_{1b}$  umschalten kann. Die TDM Strecken des Vermittlungssystems  $S_1$  treten im Normalbetrieb am Punkt  $CC_1$  der Crossconnect-Vorrichtung CC ein bzw. aus und am Punkt  $CC_a$  wieder aus bzw. ein. Die TDM Strecken des Vermittlungssystems  $S_{1b}$  treten am Punkt  $CC_{1b}$  in die Crossconnect-Vorrichtung CC ein bzw. haben dort in Rückrichtung ihren Ursprung. Eine Durchschaltung in der Crossconnect-Vorrichtung CC erfolgt jedoch nicht.

Beide Vermittlungssysteme (Vermittlungssystem  $S_1$  und der Klon oder Redundanzpartner  $S_{1b}$ ) werden von demselben Netzwerkmanagementsystem NM gesteuert. Die Steuerung erfolgt derart, dass der aktuelle Stand von Datenbasis und Software beider Vermittlungssysteme  $S_1$ ,  $S_{1b}$  identisch gehalten wird. Dies wird erreicht, indem jedes betriebstechnische Kommando, jedes Konfigurationskommando und jedes Software-Update inklusive Patches identisch an beide Partner ausgebracht wird. Damit ist der räumlich abgesetzte, identische Klon zu dem in Betrieb befindlichen Switch mit identischer Datenbasis und identischem Softwarestand definiert.

Die Datenbasis beinhaltet grundsätzlich alle semipermanenten und permanenten Daten. Hierbei werden unter permanenten Daten die Daten verstanden, die als Code in Tabellen abgelegt sind und die sich nur per Patch oder Software-Update ändern lassen. Unter semipermanenten Daten werden die Daten verstanden, die z. B. über die Bedienerschnittstelle in das System gelangen und die für längere Zeit dort in der Form der Eingabe gespeichert sind. Mit Ausnahme der Konfigurationszustände des Systems werden diese Daten i.a. vom System nicht selbst verändert. Nicht in der Datenbasis enthalten sind die einen Ruf begleitenden transienten Daten, die das Vermittlungssystem nur kurzzeitig speichert und die über die Dauer eines Calls hinaus i.a. keine Bedeutung haben oder Zustandsinformationen,

die transiente Überlagerungen/ Ergänzungen von konfiguratив vorgegebenen Grundzuständen sind (So könnte ein Port zwar im Grundzustand aktiv, aber wegen einer transienten (vorübergehenden) Störung momentan nicht zugreifbar sein).

5

Die Vermittlungssysteme  $S_1$ ,  $S_{1b}$  werden von außen, d.h. durch einen außerhalb von Vermittlungssystem  $S_1$  und Vermittlungssystem  $S_{1b}$  gelegenen, übergeordneten realzeitfähigen Monitor aktiviert. Der Monitor kann in Hardware und/ oder Software  
10 realisiert sein, und schaltet im Fehlerfall auf den Klon um. Dieser Fall ist insbesondere dann vorzusehen, wenn keine direkte Verbindung zwischen Monitor und Netzwerkmanagement vorgesehen ist. Gemäss vorliegendem Ausführungsbeispiel ist der Monitor als Steuereinrichtung SC und aus Sicherheitsgründen  
15 gedoppelt (lokale Redundanz) ausgebildet.

Diese Konfiguration mit vermittlungstechnisch aktivem Vermittlungssystem  $S_1$  soll als Default Konfiguration gelten. Dies bedeutet, dass Vermittlungssystem  $S_1$  vermittlungstechnisch aktiv ist, während sich Vermittlungssystem  $S_{1b}$  sich in  
20 einem Betriebszustand "hot-standby" befindet. Dieser Zustand ist durch eine aktuelle Datenbasis und volle Aktivität aller Komponenten geprägt, wobei die Crossconnect-Vorrichtung im Normalzustand durch ihren Schaltzustand das redundante Vermittlungssystem  $S_{1b}$  vom Zugriff auf bzw. Transport von Nutzdaten und Signalisierung abschirmt.  
25

Da vom Vermittlungssystem  $S_1$  TDM Informationsströme gesendet/ empfangen werden, ist eine Crossconnect-Einrichtung CC notwendig. Diese verfügt über (mindestens) ein paketbasiertes  
30 (jederzeit aktives) Interface  $IF_{cc}$  und ist mit dem Netzwerkmanagement NM verbunden. Eine Verbindung zur Steuereinrichtung SC ist hier nicht notwendigerweise vorgesehen. Das Netzwerkmanagement NM hat jederzeit die Möglichkeit, die Crossconnect-Einrichtung CC derart umzuschalten, dass die Peripherie des Vermittlungssystems  $S_1$  auf das Vermittlungssystem  $S_{1b}$   
35 geschaltet werden kann. Als wesentlicher Aspekt ist anzuse-

hen, dass die beiden geographisch redundanten Vermittlungssysteme  $S_1$ ,  $S_{1b}$  sowie das Netzwerkmanagement NM und die lokal gedoppelte Steuereinrichtung SC jeweils räumlich deutlich getrennt sein sollten.

5

Die Steuereinrichtung SC übermittelt dem Netzwerkmanagement NM regelmäßig oder bedarfsweise auf Anforderung den aktuellen Betriebszustand der Vermittlungssysteme  $S_1$  und  $S_{1b}$  (act/standby Zustand der Interfaces) sowie den eigenen Betriebszustand. Die Funktionen der Steuereinrichtung SC können optional teilweise oder auch komplett vom Netzwerkmanagement NM durchgeführt werden. Aus Sicherheitsgründen sollte das Netzwerkmanagement NM die Funktion haben, die oben beschriebenen Umschaltungen jederzeit auch manuell herbeiführen zu können. Optional kann die automatische Umschaltung blockiert werden, so dass die Umschaltung nur manuell durchgeführt werden kann.

In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, als Steuereinrichtung SC den Zentralrechner eines weiteren Vermittlungssystems zu verwenden. Damit existiert dann eine Steuereinrichtung mit höchster Verfügbarkeit. Ferner kann die Funktionalität der Steuereinrichtung SC auf das reine Erkennen der Notwendigkeit des Ersatzschaltfalles reduziert werden. Damit wird die Entscheidung zum Umschalten über das Netzwerkmanagement NM auf den Bediener verlagert. Vorgelagerte Multiplexer und Crossconnect Vorrichtung werden nicht mehr direkt von der Steuereinrichtung SC hinsichtlich der Ersatzschaltung gesteuert, sondern mittelbar über das Netzwerkmanagementsystem.

30

Weiterhin kommt die Etablierung einer unmittelbaren Kommunikationsschnittstelle zwischen Vermittlungssystem  $S_1$  und Vermittlungssystem  $S_{1b}$  in Betracht. Diese kann zum Update der Datenbasis z. B. im Hinblick auf SCI - (Subscriber Controlled Input) und Gebühren-Daten genutzt werden sowie auch zum Austausch transienter Daten von einzelnen Verbindungen oder wesentlichen weiteren transienten Daten (z. B. H.248 Associati-

35

on Handle). Damit sind die Störungen des Betriebs aus Teilnehmer- und Betreibersicht minimierbar.

Die semipermanenten und transienten Daten können dann von dem  
5 jeweiligen aktiven Vermittlungssystem in das redundante  
standby Vermittlungssystem in einem zyklischen Zeitraster  
(Update) übertragen werden. Das Update der SCI-Daten hat den  
Vorteil, dass das zyklische Restore auf dem standby-System  
vermieden wird und jederzeit Aktualität bzgl. SCI Daten im  
10 standby System herrscht. Durch das Update Stack-relevanter  
Daten, wie dem H.248 association handle, kann der Peripherie  
die Übernahme der Peripherie durch ein Ersatzsystem verborgen  
werden, und es können die Ausfallzeiten noch stärker redu-  
ziert werden.

15

Im folgenden wird ein Ausfallszenario der Konfiguration ge-  
mäss der Figur beschrieben:

Im Zuge des Hochlaufs versuchen beide Vermittlungssysteme die  
20 Steuereinrichtung SC zu erreichen. Dies ist möglich, da die  
Steuereinrichtung SC den jeweiligen zentralen Steuerungen CP  
der Vermittlungssysteme  $S_1$  und  $S_{1b}$  bekannt ist. Zeitgleich  
hierzu versucht auch die Steuereinrichtung SC die beiden Ver-  
mittlungssysteme  $S_1$  und  $S_{1b}$  anzusprechen. Die Kommunikation  
25 erfolgt über eine Steuerschnittstelle. Diese kann IP-basiert,  
TDM-basiert, ATM-basiert etc. ausgebildet sein. Die Steuer-  
einrichtung SC definiert, welches der beiden Vermittlungssys-  
teme  $S_1$  und  $S_{1b}$  den Betriebszustand "act" und "standby" ein-  
nehmen soll. Gemäss vorliegendem Ausführungsbeispiel soll  
30 dies das Vermittlungssysteme  $S_1$  sein. Die Kommunikation zwi-  
schen Vermittlungssystem  $S_{1b}$  und der Steuereinrichtung kommt  
aufgrund dieser Festlegung entweder nicht in Gang, oder die  
Steuereinrichtung SC teilt Vermittlungssystem  $S_{1b}$  explizit  
mit, dass es den Betriebszustand "standby" einzunehmen hat.

35

Aufgrund der beschriebenen Netzstruktur führen beide Vermitt-  
lungssystem  $S_1$  und  $S_{1b}$  gleiche permanente und semipermanente

Daten in der Datenbasis, beide sind eingeschaltet und hochgefahren. Die vorgelagerte Crossconnect-Vorrichtung CC verbindet die Peripherie mit Vermittlungssystem  $S_1$ . Die Strecken zwischen der Crossconnect-Vorrichtung CC und dem Vermittlungssystem  $S_{1b}$  sind eingeschaltet und fehlerfrei, tragen jedoch keine Signalisierung und führen auch keinen Verkehr. Vermittlungssystem  $S_1$  wird vermittlungstechnisch aktiv. Vermittlungssystem  $S_{1b}$  ist ebenfalls hochgefahren und hat ungestörte TDM-Strecken in Richtung AN, DLU, Trunks von fernen öffentlichen und privaten Vermittlungsstellen. Wegen der vorgelagerten Crossconnect-Vorrichtung CC ist jedoch die Signalisierung zu AN, DLU, Trunks ferner öffentlicher Vermittlungssysteme und PRI jeweils gestört. Hierdurch kann Vermittlungssystem  $S_{1b}$  keinen Vermittlungsverkehr aufnehmen.

15 Aus Sicht des Netzwerkmanagements NM sind beide Vermittlungssysteme verfügbar und werden von ihm im laufenden Betrieb in gleicher Weise aktualisiert. Auch Alarme, die zu Wartungsmaßnahmen führen, werden für beide Vermittlungssysteme über das Netzwerkmanagement NM abgewickelt. Der Komplettausfall der Signalisierung im Vermittlungssystem  $S_{1b}$  ist jedoch betriebszustandsspezifisch und führt nicht zu Wartungsmaßnahmen (IDLE Betriebszustand). Sinnvollerweise wird Vermittlungssystem  $S_{1b}$  diese Alarme erst gar nicht generieren, wenn es von der Steuereinrichtung SC explizit mitgeteilt bekommt, dass es standby-Funktion hat.

Das Netzwerkmanagement NM steuert allein die Crossconnect-Vorrichtung CC. Diese ist gedoppelt ausgeführt und repräsentiert im wesentlichen den benötigten gedoppelten Anteil des relevanten Transportnetzes. Die Steuereinrichtung SC und die zentralen Steuerungen CP der beiden Vermittlungssysteme  $S_1$  und  $S_{1b}$  verifizieren zusammen die Konfiguration durch Austausch von Testnachrichten im Abstand von wenigen Sekunden. Beispielsweise kann dies erfolgen, indem sich das Vermittlungssystem  $S_1$  mit Unterstützung der zentralen Steuerung CP zyklisch bei der Steuereinrichtung SC meldet und eine positi-

ve Quittung (z. b. alle 10s) erhält, wohingegen das zyklische Melden von Vermittlungssystem  $S_{1b}$  bei der Steuereinrichtung SC mit keiner oder einer negativen Quittung beantwortet wird.

- 5 Im folgenden wird nun davon ausgegangen, dass die Kommunikation zwischen Vermittlungssystem  $S_1$  und der Steuereinrichtung SC gestört ist. Dies kann bedeuten, dass Vermittlungssystem  $S_1$  ausgefallen ist, ein Netzproblem aufgetreten ist oder die Steuereinrichtung SC ausgefallen ist. Als Ausführungsbeispiel  
10 soll lediglich der erste Fall (Vermittlungssystem  $S_1$  ist ausgefallen.) betrachtet werden.

- Zwischen der Steuereinrichtung SC (falls intakt) und den zentralen Steuerungen CP der beiden paarweise angeordneten  
15 Vermittlungssysteme  $S_1$ ,  $S_{1b}$  werden zyklische Testnachrichten ausgetauscht. Der Austausch der zyklischen Testnachrichten zwischen der Steuereinrichtung SC und der zentralen Steuerung CP des aktiven Vermittlungssystems  $S_1$  erfolgt, indem sich das aktive Vermittlungssystem  $S_1$  mit Unterstützung seiner zentralen  
20 Steuerung CP zyklisch bei der Steuereinrichtung SC meldet und daraufhin eine positive Quittung (z. b. alle 10s) erhält. Der Austausch der zyklischen Testnachrichten zwischen der Steuereinrichtung SC und der zentralen Steuerung CP des hot-standby Vermittlungssystems  $S_{1b}$  erfolgt, indem sich das hot-  
25 standby Vermittlungssystem  $S_{1b}$  mit Unterstützung seiner zentralen Steuerung CP zyklisch bei der Steuereinrichtung SC meldet und daraufhin keine oder eine negative Quittung (z. b. alle 10s) erhält.

- 30 Die Steuereinrichtung SC (falls intakt) meldet nun (Ausfall) einen verifizierten, unzulässig lange währenden Kommunikationsverlust an das Netzwerkmanagement NM mit dem Wunsch auf Ersatzschaltung zu Vermittlungssystem  $S_{1b}$ . Da die Steuereinrichtung SC die Verfügbarkeit von Vermittlungssystem  $S_{1b}$  in  
35 der Vergangenheit überwacht hat, und dieses nicht gestört zu sein scheint, ist dieser Wunsch durch die Erwartung begründet, auf ein verfügbares Vermittlungssystem  $S_{1b}$  umschalten zu

können. Das Netzwerkmanagement NM bestätigt die Umschalteanforderung an die Steuereinrichtung SC und gibt zugehörige Schaltbefehle an die Crossconnect-Vorrichtung CC bzw. die Transportebene heraus. Dies kann automatisch oder mit Bedie-  
5 nereingriff erfolgen. Mit einer positiven Quittung des Netzwerkmanagementsystems NM quittiert die Steuereinrichtung SC die zyklischen Requests von Vermittlungssystem  $S_{1b}$  positiv und schaltet damit mit Unterstützung der zentralen Steuerung CP das Vermittlungssystem  $S_{1b}$  explizit in den vermittlungs-  
10 technisch aktiven Zustand. Ferner quittiert die Steuereinrichtung SC die zyklischen Requests von Vermittlungssystem  $S_1$  bei Erhalt zukünftig negativ und schaltet damit mit Unterstützung der zentralen Steuerung CP das Vermittlungssystem  $S_1$  explizit in den vermittlungstechnisch inaktiven Zustand.

15 Durch das Umschalten der Crossconnect-Vorrichtung CC werden die Signalisierungsausfälle sukzessive beseitigt. Durch die Etablierung der Kommunikation zu der Steuereinrichtung SC bzw. die positive Quittung von der Steuereinrichtung SC sind  
20 fortan Signalisierungsausfälle in Vermittlungssystem  $S_{1b}$  sinnvoll am Netzwerkmanagement NM alarmierbar. Vermittlungssystem  $S_{1b}$  geht in Betrieb und Vermittlungssystem  $S_1$  wird von der Peripherie und der Fernebene getrennt.

25 Nach der Reparatur des ausgefallenen Vermittlungssystems  $S_1$  (oder nach dem Ende der Kommunikationsstörung zwischen der Steuereinrichtung SC und dem Vermittlungssystem  $S_1$ ) erkennt die Steuereinrichtung SC die Wiederverfügbarkeit und überwacht diese für spätere Ausfallszenarien. Ein automatisches  
30 Rückschalten auf Vermittlungssystem  $S_1$  erfolgt nicht zwingend, da dies im Hinblick auf den möglichen Verlust von Verbindungen nachteilig ist und auch sonst keine Vorteile bedingt.

35 Vermittlungssystem  $S_1$  hatte vor der Kommunikationsstörung mit Steuereinrichtung SC bzw. vor seinem Ausfall fehlerfreien Betrieb und Kontakt mit der Steuereinrichtung SC. Nach dem Wie-

deranlauf nach Reparatur bzw. nach dem Ende der Kommunikationsstörung erfährt das Vermittlungssystem  $S_1$  implizit oder explizit seinen Betriebszustand "Standby" durch die Steuereinrichtung SC. Wenn also Vermittlungssystem  $S_1$  ausgefallen war, nimmt es nach der Reparatur einen Betriebszustand ("Standby") an, der dadurch gekennzeichnet ist, dass es keinen Kontakt zu Steuereinrichtung SC aufbauen kann (implizit). Wahlweise wird Vermittlungssystem  $S_1$  von der Steuereinrichtung SC der Betriebszustand "Standby" mitgeteilt (explizit). Durch die Einstellung des vorgelagerten Transportnetzes ist das Vermittlungssystem  $S_1$  von seinen Partnern im Netz getrennt und kann keine Signalisierungsverbindungen aufbauen. In ersterem Fall alarmiert Vermittlungssystem  $S_1$  die Protokollausfälle im zweiten Fall kann es diese Alarmierungen unterdrücken oder zurücknehmen, da sie eindeutige Folge der Konfiguration und keine Fehler sind.

War die Umschaltung nur auf eine temporäre Störung der Kommunikation zwischen Steuereinrichtung SC und Vermittlungssystem  $S_1$  zurückzuführen, dann hat Vermittlungssystem  $S_1$  die mit dem Wegschalten der TDM-Strecken auf Vermittlungssystem  $S_{1b}$  eingehenden Signalisierungsausfälle zu alarmieren. Bei Wiederverfügbarkeit der Kommunikation zwischen Steuereinrichtung SC und Vermittlungssystem  $S_1$  können die Alarmer bei expliziter standby-Konfiguration durch Steuereinrichtung SC wieder zurückgenommen werden.

Ist Vermittlungssystem  $S_1/ S_{1b}$  eine Ortsvermittlungsstelle mit Teilnehmern, so werden die in den jeweils aktiven Vermittlungssystem  $S_1/ S_{1b}$  hineingelaufenen Teilnehmerselektengaben (SCI) aus der Wochensicherung des aktiven Vermittlungssystems in die Datenbasis des standby-Systems eingespielt. Damit wird erreicht, dass SCI-Daten mit erträglichem Aufwand und doch fast aktuell im standby-Vermittlungssystem verfügbar sind. Im Falle eines reinen Trunk-Switches ist das Backup für Teilnehmerdaten aus dem aktiven Switch und Restore in den standby Switch nicht notwendig.

Wie bereits angesprochen, ist die erfindungsgemäße Lösung auch auf eine gestörte Kommunikation zwischen Vermittlungssystem  $S_1$  und Steuereinrichtung SC anwendbar, solange das Vermittlungssystem  $S_1$  noch als Plattform funktionsfähig ist.

- 5 In diesem Fall hat die Steuereinrichtung SC keinen Kontakt zum Vermittlungssystem  $S_1$ , wohl aber zum Vermittlungssystem  $S_{1b}$ . Das Vermittlungssystem  $S_1$  ist aber noch vermittlungstechnisch aktiv und hat Kontakt zu seinen vermittlungstechnischen Netzpartnern. Die Steuereinrichtung SC aktiviert nun nach Be-
- 10 merken eines (vermeintlichen) Ausfalls von Vermittlungssystem  $S_1$  das redundante Vermittlungssystem  $S_{1b}$ , kann aber Vermittlungssystem  $S_1$  nicht deaktivieren. Dies geschieht jedoch de facto durch das Umschalten des vorgelagerten Transportnetzes.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Ersatzschalten von räumlich getrennten Vermittlungssystemen, die in einer 1:1 Redundanz paarweise angeordnet sind, wobei das eine Vermittlungssystem ( $S_1$ ) sich in einem aktiven Betriebszustand ("act") und das verbleibende redundante Vermittlungssystem ( $S_{1b}$ ) sich in einem hot-standby Betriebszustand ("idle") befindet, dadurch gekennzeichnet,
- 5 dass eine Kommunikation zwischen mindestens einem übergeordneten, realzeitfähigen Monitor (SC) und mindestens einem der paarweise angeordneten Vermittlungssysteme ( $S_1$ ,  $S_{1b}$ ) aufgebaut wird, und
- 10 dass bei Kommunikationsverlust zu dem aktiven Vermittlungssystem ( $S_1$ ) mit Unterstützung eines Netzwerkmanagements (NM) und der zentralen Steuerung (CP) des redundanten Vermittlungssystems ( $S_{1b}$ ) auf dieses umgeschaltet wird.
- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- 20 dass zwischen dem mindestens einen übergeordneten Monitor (SC) und den zentralen Steuerungen (CP) der beiden paarweise angeordneten Vermittlungssysteme ( $S_1$ ,  $S_{1b}$ ) zyklisch Testnachrichten ausgetauscht werden.
- 25
3. Verfahren nach Anspruch 1, 2, dadurch gekennzeichnet,
- dass der Austausch der zyklischen Testnachrichten zwischen dem mindestens einen übergeordneten Monitor (SC) und der zentralen Steuerung (CP) des aktiven Vermittlungssystems ( $S_1$ ) gesteuert wird, indem sich das aktive Vermittlungssystem ( $S_1$ ) mit Unterstützung seiner zentralen Steuerung (CP) zyklisch bei dem Monitor (SC) meldet und daraufhin eine positive Quittung (z. B. alle 10s) erhält.
- 30
- 35

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Austausch der zyklischen Testnachrichten zwischen  
dem mindestens einen übergeordneten Monitor (SC) und der  
5 zentralen Steuerung (CP) des hot-standby Vermittlungssystems  
(S<sub>1b</sub>) gesteuert wird, indem sich das hot-standby Vermitt-  
lungssystem (S<sub>1b</sub>) mit Unterstützung seiner zentralen Steue-  
rung (CP) zyklisch bei dem Monitor (SC) meldet und daraufhin  
keine oder eine negative Quittung (z. B. alle 10s) erhält.
- 10 5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der verifizierte Kommunikationsverlust zum vermittlungs-  
technisch aktiven Vermittlungssystem vom mindestens einen Mo-  
15 nitor (SC) an das Netzwerkmanagement (NM) gemeldet wird, das  
daraufhin nach Massgabe der Verfügbarkeit von Vermittlungs-  
system (S<sub>1b</sub>) Umschaltbefehle an den mindestens einen Monitor  
(SC) und die Crossconnect-Vorrichtung (CC) sendet.
- 20 6. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Umschalten auf das redundante Vermittlungssystem  
(S<sub>1b</sub>) vom Monitor (SC) gesteuert wird, indem er die zykli-  
schen Anforderungen ("Request") des hot-standby Vermittlungs-  
25 systems (S<sub>1b</sub>) mit einer positiver Quittung quittiert, worauf-  
hin dieses Vermittlungssystem (S<sub>1b</sub>) von seiner zentralen  
Steuerung (CP) explizit in den vermittlungstechnisch aktiven  
Zustand gesteuert wird.
- 30 7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass nach Behebung des Kommunikationsverlustes ein automati-  
sches Rückschalten auf die vor dem Kommunikationsverlust be-  
stehende Konfiguration nicht vorgenommen wird.

35

8. Verfahren nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet ,  
dass das Ende des Kommunikationsverlustes zwischen einem  
Vermittlungssystem und einem der Monitoren an das  
5 Netzwerkmanagement (NM) gemeldet wird.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Netzwerkmanagementsystem (NM) das Umschalten auf  
10 das jeweils vermittlungstechnisch nicht aktive  
Vermittlungssystem über den mindestens einen Monitor  
initiiert.
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
dass das Netzwerkmanagement die Ersatzschalteanforderungen  
einer Mehrzahl der Monitoren bewertet und die Ersatzschaltung  
des vermittlungstechnisch aktiven Vermittlungssystems nur  
dann durchführt, falls jeder der dem Netzwerkmanagement zu-  
20 greifbaren Monitore die Anforderung stellt.

1/1

